

## Kan morenedemningen bryte?

### Vis hvordan kollaps av naturlige demninger i fjellområder kan få katastrofale følger

Smelting av isbreer i fjellområder lager dype smeltevannssjøer. Innsjøene demmes opp av forhøyninger i landskapet, f.eks morenerygger. Morene er avsetninger fra isbreen og består av grus, sand, og større og mindre steiner. Under løsmaterialet kan det skjule seg større isblokker. Det kan ta lang tid før isen smelter, men når den gjør det inne i morenen kan det føre til at moreneryggen kollapser. Dersom moreneryggen demmer opp vann kan utsmeltingen av isen få katastrofale følger. Store vannmengder kan flomme ned dalsiden og rive med seg rubbel og bit.



Morenen kollapset og førte til rask uttømming av vannet. Grus, sand og slam ble fraktet ned dalsiden og ble avsatt på dalbunnen. Artesancocha, Cordillera Blanca, Peru. (Foto: © RGSL 2009)

Landsbyer i dalførene nedenfor kan bli påført store materielle skader og mennesker kan omkomme blant annet ved drukning.



Lite kunne gjøres for å redde denne landsbyen når morenedemningen brast og flommen fraktet med seg løsmateriale. Tsabai Tsho, Nepal. (Foto: © RGSL 2009)

Lag en modell for å undersøke hva som kan skje. Ta en beholder og bruk modelleire eller fuktig sand til å lage en dyp dal. I den lavereliggende delen lager dere en rygg: legg noen isbiter som begraves i løs, tørr grus eller sand. Dette representerer morenen. Bruk tynn plastikk til å dekke over "landskapet" og still beholderen på skrå (legg den ene enden oppå en kloss eller

lignende). Lag dammen ved å fylle den med varmt vann (ikke kokende). Plasser små gjenstander som kan ligne hus nede i "dalføret". Sett modellen et varmt sted for at isbitene skal smelte (evt. bruk en hårføner). Følg med hva som skjer når isbitene smelter. Kollapser morenen? Hva skjer med husene? Hvordan tror du det ville vært å bo i et av husene under denne hendelsen?



Modell av dalføret med iskjernemorene før den dekkes med tynn plastikk (Foto: Peter Kennett)



Modell av fjellområdet med morenedemning og dalføret nedenfor med bebyggelse (Foto: Peter Kennett)



Etter flommen – isblokkene i morenen har smeltet, morenen kollapset, vannet flommet ned dalsiden og skylte halve landsbyen av gårde.

(Foto: Peter Kennett)

Hva tror du kan gjøres for å forhindre en slik katastrofe? Hvordan kan mennesker og hjemmene deres reddes?



Et avlastningsbyggverk og sluser er bygd for å kontrollere uttømmingen av vannet fra den morenedemte innsjøen i Tsho Rolpa, Nepal (Foto: © RGSL 2009)

## Bakgrunn

**Title:** Kan morenedemningen bryte?

**Undertittel:** Vis hvordan kollaps av naturlige demninger i fjellområder kan få katastrofale følger.

**Emne:** Undersøk hva som skjer når isen inne i morenen smelter og demningen tømmes for vann.

**Alderstrinn:** 11–18 år

**Tid til aktiviteten:** 30 min, avhengig av hvor raskt isbitene smelter.

**Potensielt læringsutbytte:** Elevene kan:

- Forklare hvordan glasiale avsetninger, inkludert isblokker, kan demme opp vann.
- Forklare at selv om innsjøen har vært der i mange år, kan man risikere at landsbyene i dalføret nedenfor blir utsatt for en slik flom.
- Foreslå hvilke tiltak som kan iverksettes for å redusere skadevirkningene av en slik hendelse.

### Kontekst:

Befolkningen i fjellområder bor ofte i dalførene hvor landskapet er mindre kuppert. Morenedemt vann kan ligge mange høydemeter over bosettingen og er en viktig kilde til vann og elektrisitet. Selv om det er lenge siden isbreen trakk seg tilbake, er det ikke uvanlig at morener inneholder rester av is som smelter langsomt. Fordi vann har enorm eroderende kraft, samt at trykket kan forårsake svikt i morenedemningen, vil vannet vil finne veien over det laveste, svakeste punktet. Dette kan få katastrofale konsekvenser for befolkningen som bor i dalførene nedenfor. Geofysiske metoder (f.eks. resistivitet and "ground penetrating radar") kan brukes til å oppdage fordekte isblokker i områder utsatt for potensiell fare.

Risikoen for svikt i demningen kan reduseres ved å bygge sluser og flomløp som forhindrer at vannivået blir for høyt. I tillegg må det utarbeides evakueringsplaner.

### Alternativ gjennomføring og videreføring av aktiviteten:

- Lag modellen i forkant av undervisningsøkta, men vent med plastikkdekket. Da kan elevene bruke en liten

pinne til å undersøke om de kan finne rester av is i "morenen".

- Be elevene si hvor de tror dammen vil bryte sammen først, og begrunne hvorfor.
- Elevene kan undersøke om det har oppstått slike situasjoner i Norge. Eksemplene kan sammenlignes med tilfeller i fjelland som Nepal og Tibet.

### Underliggende prinsipp:

- Løsmateriale har en varmeisolerende effekt. Utsmelting av isblokker begravd i løsmateriale kan derfor ta årevis.
- Ved hjelp av geofysikk (metoder som f.eks. resistivity and ground penetrating radar) kan vi oppdage de fordekte isblokkene.

### Utvikling av kognitive ferdigheter:

Elevene kan få forståelse for at det er en sammenheng mellom begravde isblokker og at utsmeltingen av dette kan føre til at morenedemningen kollapse. Prinsippene fra modellen kan overføres til situasjoner fra virkeligheten (bridging).

### Utstyrsliste:

- En solid, vanntett beholder, f.eks. en plastikkboks.
- Nok fuktig sand eller modelleire til å lage et "landskap" med fjellområde og dalføre.
- Litt tørr sand eller grus til å lage en "morene"
- Noen isbiter
- Tynn plastikk, f.eks. Clingfilm™
- Varmt vann
- Små gjenstander som ligner hus, f.eks. lego.

### Eksempler fra Norge:

Les beskrivelsen av jøkulhlaupet i Fjærland i 2004 <http://www.bre.museum.no/Default.aspx?tabid=6509&language=nb-NO>

*Jøkulhlaup:* begrepet brukes om plutselig uttømming av vann som er dempt opp av bre eller morenerygger. Det kan også skje ved at vulkanutbrudd smelter store mengder breis. Jøkulhlaup er derfor et kjent begrep på Island.

### Nyttige lenker:

[www.geologyuk.com](http://www.geologyuk.com) for flere eksempler (se "Project case studies").

Skrednett: [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no) for kart og beskrivelser av ulike skredtyper i Norge.

**Kilde:** Denne Geoaktiviteten er utarbeidet av Peter Kennett i Earthlearningidea team med

utgangspunkt i arbeidet til Prof. John M. Reynolds (se nettsiden over). Takk til Prof. Reynolds for kommentarer og bilder til aktiviteten. Bildene må ikke brukes i andre sammenhenger uten å be om forfatterens tillatelse.

Naturfagsenteret står for den norske tilpasningen.

© **Earthlearningidea team.** Hver uke lager The Earthlearningidea team et forslag til et undervisningsopplegg. Målet er at det skal ikke kreve store kostnader eller avansert utstyr. Aktivitetene kan brukes av lærerutdannere og lærere innenfor skolefagene geografi, geofag og geologi. Det er også lagt opp til nettbasert diskusjon rundt hver aktivitet for å utvikle et globalt støttenettverk. 'Earthlearningidea' (Geoaktiviteten) har lite finansiering og utvikles hovedsakelig av frivillige bidragsytere. Copyright er markert når aktiviteten inneholder originalt materiale og dersom dette er nødvendig ved bruk i laboratorium eller klasserom. Rettigheter til inkludert materiale der andre produsenter har Copyright, ligger hos dem. Enhver organisasjon som ønsker å bruke dette materialet må kontakte the Earthlearningidea team. Alt er gjort for å finne og kontakte rettighetshavere til materiale inkludert i denne aktiviteten, for å få deres tillatelse. Imidlertid ber vi om å bli kontaktet dersom dere mener deres rettigheter blir brutt. Dersom du opplever problemer med å lese dokumentet, bes du om å kontakte the Earthlearningidea team for hjelp. E-post (engelsk): [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)

